附件3

放射卫生技术服务机构专业技术人员培训要求

（一）放射卫生技术服务机构专业人员的岗前培训时间不少于40学时，在岗期间每年再培训不少于8学时。

（二）放射卫生技术服务机构专业技术人员培训内容除包括职业卫生技术服务机构适用培训内容外，还应包括《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等放射卫生相关法律法规及部门规范性文件，辐射防护基础知识（核辐射物理学与辐射剂量学基础、放射生物学与辐射损伤学基础、辐射防护基础），放射防护检测相关知识（放射防护检测基础知识、外照射防护检测、内照射监测、表面污染检测、个人剂量监测、氡及其子体测量、放射性活度测量、放射诊疗设备性能检测），放射性职业病危害评价（放射性职业病危害评价基础知识、放射性职业病危害因素的识别与分析、放射防护设施评价个体防护用品评价、总体布局和工艺设备布局分析与评价、建筑卫生学和辅助用室分析与评价、职业卫生管理评价、个人剂量监测评价、职业健康监护分析与评价、放射性危害评价质量控制），重点行业领域放射性职业病危害评价等。

附件3-1：放射卫生检测与评价大纲

附件3-1

放射卫生检测与评价大纲

1. **放射卫生相关法律法规**

**一、放射卫生相关法律**

1.熟悉《中华人民共和国职业病防治法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国劳动法》和《中华人民共和国劳动合同法》等放射卫生法律体系的框架和内容。

2.掌握职业病防治工作方针,工作机制和管理原则

3.掌握用人单位在职业病防治方面的职责和职业病前期预防的规定。

4.掌握劳动过程中放射防护与管理的规定。

5.熟悉职业卫生技术服务机构应承担的法律责任。

6.了解职业病诊断与职业病病人保障的规定。

7.了解对职业病防治工作进行监督检查的规定。

8.了解违反职业病防治相关规定应承担的法律责任。

9.了解劳动合同中有关职业病防治的要求。

10.了解放射性废物排放、处置、贮存等相关管理规定。

11.了解其他法律中有关放射防护的规定。

**二、放射卫生相关行政法规**

1.熟悉《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《女职工劳动保护特别规定》等放射卫生相关行政法规。

-2.掌握国家对放射源和射线装置分类管理原则。

3.熟悉生产、销售、使用、贮存放射性同位素和射线装置的场所警示标识、安全和防护设施设置要求。

4.了解辐射事故等级划分原则。

5.了解违反《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》应承担的法律责任。

6.熟悉作业场所未成年工、童工特殊保护的规定。

7.熟悉女职工劳动保护的基本规定,女职工禁忌从事的劳动范围、孕产期待遇等方面的有关规定。

**三、放射卫生相关部门规章、规范性文件**

1.熟悉《职业卫生技术服务机构管理办法》有关技术服务、监督管理和法律责任的规定。

2.熟悉《职业卫生技术服务机构资质认可技术评审准则》《职业卫生技术服务机构工作规范》《职业卫生技术服务机构检测工作规范》《职业卫生技术服务档案管理规范》《职业卫生技术服务机构实验室布局与管理规范》等有关机构资质条件、资质管理、执业规范和技术服务质量控制等要求。

3.熟悉《工作场所职业卫生管理规定》《职业病危害项目申报办法》《用人单位职业健康监护监督管理办法》《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》等有关用人单位职责的规定。

4.熟悉《放射工作人员职业健康管理办法》中关于放射工作人员从业条件与培训、个人剂量监测和职业健康检查等管理的相关要求。

5.掌握《职业病分类和目录》和《职业病危害因素分类目录》。

6.熟悉《放射源分类办法》和《射线装置分类》。

7.了解《建设项目职业病危害风险分类管理目录》相关要求,

8.熟悉《职业健康检查管理办法》和《职业病诊断与鉴定管理办法》的相关要求。

9.了解《职业卫生档案管理规范》《用人单位劳动防护用品管理规范》《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范《用人单位职业病危害因素定期检测管理规范》等有关职业病防治的相关要求。

**四、职业病防治政策与产业政策**

1.了解我国放射性职业病防治现状、问题和防治政策。

2.了解《“健康中国 2030”规划纲要》有关职业健康发展要求

3.了解国家职业病防治规划的目标和主要任务。

**第二节 基础知识**

**一、核辐射物理学与辐射剂量学基础**

1.掌握$α$、$β$和 $γ$放射性衰变特点和放射性衰变规律。

2.掌握光子带电粒子与物质相互作用及其穿透能力。

3.掌握比释动能、吸收剂量、当量剂量、有效剂量、待积有效剂量、个人剂量当量等剂量学量。

4.掌握原子核的结构,掌握放射性核素的表示方法及放射性同位素的概念。

5.掌握常见放射性核素(物质)特性:如半衰期、射线能量,掌握放射性活度的计算方法。

6.熟悉中子与物质相互作用的原理。

7.掌握密封放射源屏蔽计算方法。

**二、放射生物学与辐射损伤学基础**

1.掌握随机性效应和确定性效应(组织反应)的定义和特点。

2.熟悉传能线密度与相对生物效能。

3.熟悉影响辐射生物效应的有关因素。

4.熟悉职业性放射性疾病的种类。

5.了解线性无阙模型。

6.了解辐射致癌剂量-效应关系。

7.了解辐射致癌病因人体判断的 PC/AS 计算。

8.了解生物剂量学指标及评价。

9.了解低水平辐射兴奋效应。

10.熟悉外照射急性放射病分型及其主要临床表现。

11.了解辐射损伤的早期分类与处理原则。

12.了解辐射致癌人群转移模型及危险估计。

13.了解常见辐射损的剂量阙值。

**三、辐射防护基础**

1.掌握辐射防护基本概念,常用名词术语定义。

2.掌握电离辐射基本特征,区分电离辐射与非电离辐射及天然电离辐射与人工电离辐射，典型人工辐射和天然辐射的年剂量。

3.掌握常用辐射里的单位、相互关系以及应用注意事项,常用辐射金的新旧单位换算常用国际制单位词头使用规范等知识。

4.掌握放射防护的目的,放射防护的三项基本原则的含义。

5.熟悉“AIARA"原则。

6.掌握外照射和内照射的定义、防护原则和方法。

7.掌握职业人员与公众的个人剂量限值。

8.熟悉职业照射的定义、监测。

9.掌握放射防护量、实用量区分与应用。

10.掌握$Χ$、$γ$、$β$中子射线防护适用的屏蔽材料和方法。

11.掌握工作场所分区及非密封源工作场所分级的原则

**第三节 放射防护检测**

**一、放射防护检测基础知识**

1.掌握放射防护检测分类、常用术语及定义。

2.熟悉不同类型射线的检测仪器的性能要求、适用范围和使用方法(包括实操)。

3.熟悉基本核辐射探测器的基本类型和原理。

4.掌握放射防护检测的工作流程(包括实操)。

5.掌握测量点、采样点的选择原则(包括实操)

6.掌握测量的数据处理。

7.解不确定度的定义。

8.熟悉现场检测前期准备工作的主要内容(包括实操)。

9.熟悉检测方案的编辑，能够根据给定的现场情况制定检测方案。

10.了解检测报告编制审核签发的基本流程。

11.了解采样人员必要的个体防护。

**二、外照射防护检测**

1.掌握外照射测量的测量参数及其含义。

2.掌握涉及外照射工作场所$Χ$射线、$γ$射线、中子和$β$射线的放射防护检测方法。

3.熟悉《密封放射源及密封放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZI4）、$Χ$射线行射仪和荧光分析仪卫生防护标准》（GBZ115）、《工业$Χ$射线探伤放射卫生防护要求（GBZ117）、《油(气)田非密封型放射源测井卫生防护标准》（GBZ118）、《含密封源仪表的放射卫生防护要求》（GBZ125）《$Χ$射线行李检系统卫生防护标准》（GBZ127）、《工业射线探伤放射防护标准》（GBZ132）、《$γ$射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ/T141）、《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142）《货物/车辆辐射检系统的放射防护要求》（GBZ143）、《$γ$射线工业CT放射卫生防护标准》（GBZ175）等外照射测量具体测量方法。

4.掌握不同场所外照射的剂量率限值。

**三、内照射监测**

1.掌握《职业性内照射人人监测规节》（GBZ129）内照射监测的主要方法。

2.掌握涉及内照射工作场所的内照射监测方法

3.了解内照射剂量的估算方法。

**四、表面污染检测**

1.掌握表面污染测量的测量参数及其含义。

2.掌握《表面污染测定第1部分；$β$发射体($Eβ\_{mas}>0.15MeV$)和$α$发射体》（GB/T14056.1）中表面污染测量具体测量方法。

3.掌握表面污染检测结果计觉方法

4.掌握$α$、$β$表面污染控制水平。

**五、个人剂量监测**

1.掌握个人剂量监测的基本概念、测量参数。

2.掌握个人剂量计的种类、选择和使用方法。

**六、氡及其子体测量**

1.掌握氡的基本特性，氡及其子体的衰变类型。

2.掌握氡浓度、平衡当量氡浓度、$α$潜能浓度、平衡因子和工作水平月等五种氡浓度的定义及表示方法。

3.孰悉上述五种氡浓度表示量之间的换算关系。

4.了解常用的氡及子体测量装置。

5.了解主动式、被动式氡个人剂量计。

6.掌握工作场所氡及其子体的测量方法。

7.掌握工作场所氡及其子体的控制水平。

**七、放射性活度测量**

1.熟悉$γ$能谱检测的基本原理

2.熟悉$γ$能谱测量方法。

3.了解$α$、$β$放射性核素检测基本原理及检测方法

**第四节 放射性职业病危害评价**

**一、放射性职业病危害评价基础知识**

1.掌握放射性职业病危害评价常用术语及定义。

2.熟悉放射性职业病危害评价的主要依据。

3.掌握屏蔽计算、检查表、类比等常用放射性职业病危害评价方法。

4.掌握工程分析的主要内容。

5.了解放射性职业病危害评价目的、意义及遵循的原则。

6.熟悉放射性职业病危害评价的类型和特征。

7.熟悉放射性职业病危害评价程序、内容和要求。

8.熟悉放射性职业病危害评价范围的界定、评价单元的划分原则和方法。

9.熟悉评价方案的编制内容及要求。

10.掌握资料收集和现场调查的主要内容。

**二、放射性职业病危害因素的识别与分析**

1.掌握辐射源项和放射性职业病危害因素的识别与分析。

2.掌握五类放射源与三类射线装置分类、非密封源工作场所分级。

3.了解放射性职业病危害因素行业分布。

**三、放射防护设施评价**

1.掌握放射工作场所分区、非密封源工作场所分级在放射防护设施评价中的应用。

2.掌握剂量限值、控制水平、年剂量管理目标值等含义和要求。

3.掌握岗位接触水平评价的涵义和内容。

4.掌握点源、线源、面源等辐射源项的放射防护屏蔽计算方法。

5.熟悉外照射、内照射及表面污染防护设施。

6.熟悉放射防护设施现场调查内容。

7.熟悉放射防护设施的评价。

8.了解相关标准中有关放射防护设施的基本要求。

9.了解放射防护设施相关标准规范。

**四、个体防护用品评价**

1.掌握个体防护用品评价的主要内容。

2.掌握个体防护用品的分类和适用范围。

3.掌握入体防护用品的选用规则及应注意事项。

4.熟悉个人剂量报警仪的佩戴要求

**五、总体布局和工艺设备布局分析与评价**

1.掌握总体布局和工些设备布局评价的主要内容及要求。

2.熟悉相关标准中有关总体布局和工艺设备布局的一般要求。

3.了解总体布局、生产工艺和设备布局分析与评价。

4.了解总体布局、生产工艺和设备布局的评价方法。

**六、建筑卫生学和辅助用室分析与评价**

1.熟悉建筑卫生学和辅助用室分析与评价的主要内容及要求

2.熟悉相关标准中有关建筑卫生学和辅助用室的一般要求

3.了解建筑卫生学和辅助用室分析与评价的依据

4.了解建筑卫生学和辅助用室的评价方法

**七、职业卫生管理评价**

1.熟悉《职业病防治法》及行政法规中有关对用人单位放射卫生管理的一般要求2.熟悉放射卫生管理评价的主要内容及要求

3.熟悉用人单位应建立的放射卫生管理制度

4.熟悉《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871)等关于电离辐射势示标识的设置要求。

5.了解放射防护培训的主要内容及要求

6.了解放射卫生管理评价的依据。

**八、个人剂量监测评价**

1.掌握《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128)和《职业性内照射个人监测规范》(GBZ129)中关于个人剂量监测的相关要求。

2.熟悉个人剂量监测档案的管理要求。

3.了解对过量受照人员的分析与评价。

**九、职业健康监护分析与评价**

1.掌握《放射工作人员职业健康监护技术规范》（GBZ235）中关于放射工作人员职业健康检查类别、周期、主要内容和特殊检查项的有关内容。

2.掌握放射工作人员职业健康监护评价的主要内容

3.熟悉职业健康检查结果的后续处置要求。

4.熟悉放射工作人员非适任性的分析与评价。

5.熟悉职业健康监护档案的主要内容。

6.了解确定职业健康监护的医学检查方法和检查指标的方法。

7.了解职业健康检查报告的主要内容。

8.了解职业健康检查年度计划的制定。

9.了解放射性职业病危害因素的健康影响。

**十、放射性危害评价质量控制**

1.熟悉职业病危害评价的质量控制要求。

2.熟悉合同评审的主要内容及要求。

3.熟悉评价方案和评价报告的审核要点。

**第五节 典型行业领城放射性职业病危害评价**

**一、核电站**

1.熟悉《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249）、《核电厂总平面及运输设计规范) （GB/T50294）、《核电厂职业照射监测规范》（GBZ232）《核电厂辐射制区出人口设计准则》（NB/T20136）、《压水堆核动力厂厂内辐射分区设计准则》（NB/T20185）、《建设项目职业病危害放射防护评价规范第 1 部分:核电厂》（GBZ/T220.1）等标准规范的要求。

2.掌握核电站辐射防护评价中的剂量限值和年剂量管理目标值。

3.了解核电厂总体布局、工艺流程、生产设施及设备布局。

4.了解核电站正常运行期间和大修期间的辐射源项及其放射性职业病危害的特点。

5.熟悉核电站采取的主要辐射防护设施和辐射监测。

6.熟悉核电，接触放射性职业病危害的岗位和关键控制岗位。

7.熟悉核电站工作人员个体防护用品的配置。

8.了解核电厂可能发生事故种类和应急救援措施

**二、放射性矿山**

1.熟悉《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727）、《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726）、《核工业铀矿冶工程设计规范》（GB50521）、《铀矿冶辐射防护规定》（E993）等标准规范的要求。

2.掌握放射性矿山评价工作人员剂量限值和导出控制浓度约束值。

3.了解放射性矿山的生产工艺、生产设施和生产布局。

4.熟悉放射性矿山的辐射源项来源与分布,及其主要的放射性职业病危害特点。

5.熟悉放射性矿山采取的辐射防护设施与辐射防护要求。

6.熟悉放射性矿山的辐射监测设施。

7.熟悉矿山各岗位接触放射性职业病危害的情况及关键控制岗位。

8.熟悉矿山各岗位个体防护用品的配置。

9.熟悉氛及其了体放射防护评价方法。

10.了解钍矿及伴生放射性矿的辐射源项和放射性职业病危害因素

**三、大型辐照装置**

1.熟悉《$γ$辐照装置设计建造和使用规范》（GB17568）、《水池贮源型$γ$辐照装置设计安全准则》（GB17279）、《$γ$辐照装置的辐射防护与安全规范》（GB10252）、《$γ$射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141）、《建设项目职业病危害放射防护评价规范第3部分：$γ$辐照加工装置、中高能加速器》（GBZ/T220.3）等标准规范的要求。

2.掌握辐照装置评价的放射防护控制值。

3.熟悉辐照装置的组成、布局和工艺流程。

4.熟悉大型辐照装置辐射源项和放射性职业病危害特点。

5.掌握辐照装置辐射防护设施、安全联锁措施和辐射监测设施。

6.掌握辐照装置屏蔽验证计算方法。

7.熟悉大型辐照装置各岗位接触放射性职业病危害的情况和关键控制岗位。

8.了解辐照装置事故和应急救援措施。

**四、加速器**

1.熟悉《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172）、《建设项目职业病危害放射防护评价规范第3部分：$γ$辐照加工装置、中高能加速器》（GBZ/T220.3）等标准规范的要求

2.掌握加速器评价的放射防护控制值。

3.了解加速器的工作原理、工艺流程和设备布局。

4.熟悉加速器产生的辐射源项和放射性职业病危害特点。

5.掌握加速器的主要辐射防护设施、安全联锁措施和辐射监测

6.掌握加速器的屏蔽验证计算方法。

7.熟悉加速器接触放射性职业病危害的岗位和关键控制岗位。

8.了解加速器各岗位个体防护用品配置。

9.了解加速器事故和应急救援措施。

**五、射线探伤**

1.熟悉《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ117）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250）、《工业$γ$射线探伤放射防护标准》（GBZ132）、《$γ$射线工业 CT 放射卫生防护标准》（GBZ175）等标准规范的要求。

2.掌握工业探伤评价的放射防护控制值。

3.了解射线探伤的分类、工作原理和工艺流程。

4.熟悉射线探伤中的辐射源项和放射性职业病危害因素特点。

5.掌握射线探伤采取的主要放射防护设施、安全联锁措施和辐射防护监测。

6. 掌握X 射线探伤的屏蔽计算方法。

7.熟悉射线探伤接触放射性职业病危害的岗位和关键控制岗位。

8.掌握射线探伤各岗位个体防护用品的配置。

9.了解射线探伤事故和应急救援措施。

**六、货物/车辆辐射检查系统**

1.熟悉《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》(GBZ143等标准规范的要求。

2.掌握货物/车辆辐射检查系统评价的放射防护控制值。

3.了解货物/车辆辐射检查系统的工作原理、工艺流程和设备布局。

4.熟悉货物/车辆辐射检查系统的辐射源项和放射性职业病危害特点。

5.掌握货物/车辆辐射检查系统采取的辐射防护设施、安全联锁措施和辐射监测。

6.掌握辐射屏蔽计算方法。

7.熟悉接触放射性职业病危害的岗位和关键控制岗位。

8.熟悉各岗位个体防护用品的配置。

9.了解可能发生的事故和应急救援措施。

**七、核仪表**

1.熟悉《密封放射源及密封放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114）、《X 射线行射仪和荧光分析仪卫生防护标准》（GBZII5）《油(气)田非密封型放射源测井卫生防护标准》（GBZ118）《含密封源仪表的放射卫生防护要求》（GBZ125）、《油(气)田测用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142）等标准规范的要求

2.了解核仪表的分类。

3.掌握核仪表的放射防护控制值。

4.熟悉核仪表的辐射源项和放射性职业病危害因素。

5.了解核仪表的工作原理和工艺流程。

6.掌握核仪表主要的放射防护设施和辐射检测。

7.熟悉接触放射性职业病危害的岗位和关键控制岗位。

8.熟悉个体防护用品的配置。

9.了解可能发生的事故和应急救援措施。